

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-245135

[ST.10/C]:

[JP 2002-245135]

出 願 人

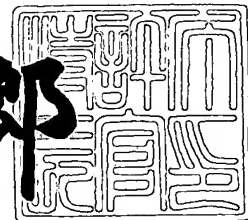
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 1月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3105467

【書類名】 特許願

【整理番号】 56P0476

【提出日】 平成14年 8月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明の名称】 光学式情報記録媒体

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 樋口 隆信

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 1 号 パイオニア株式会社 総合研究所内

 【氏名】 野本 貴之

【特許出願人】

 【識別番号】 000005016

 【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079119

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤村 元彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 016469

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006557

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学式情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報を担う位相ピット列が設けられた記録面を有する基板と、前記記録面上に形成された反射層と、前記反射層上に形成された保護層と、を有する光学式情報記録媒体であって、

前記位相ピット列の各位相ピットが読取レーザビームの入射側から見て陥没した窪みであることを特徴とする光学式情報記録媒体。

【請求項 2】 前記反射層の厚さが前記位相ピット列の各位相ピットの凹部の内側面において他部におけるより薄くなっていることを特徴とする請求項 1 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 3】 前記反射層は、前記記録面に亘って前記基板の主面に垂直な方向において略同一の厚みを有することを特徴とする請求項 2 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 4】 前記保護層の厚さが $0.1 \pm 0.03 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 1 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 5】 前記読取レーザビームが、 0.80 以上の開口数を有する対物レンズを経た波長 $405 \pm 5 \text{ nm}$ のレーザビームであることを特徴とする請求項 1 記載の光学式記録媒体。

【請求項 6】 前記位相ピットによって変調を受けた前記読取レーザビームについての前記反射層の反射率の最大値が 10% 以上 25% 以下の範囲内にあることを特徴とする請求項 5 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 7】 前記反射層は Ti 、 Cr 、 Zn 、 Mn 、 Cu 、 Pd 、 Mg 及び Si のうち少なくとも 1 つを含む Al を主成分とする合金からなり、前記反射層の厚さは前記基板の主面に垂直な方向において 14 nm 未満であることを特徴とする請求項 1 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 8】 前記反射層は Pd 、 Ti 、 Cu 、 Si 及び Sn のうち少なくとも 1 つを含む Ag を主成分とする合金からなり、前記反射層の厚さは前記基板の主面に垂直な方向において 20 nm 未満であることを特徴とする請求項 1 記載

の光学式情報記録媒体。

【請求項 9】 情報を担う位相ピット列が設けられた記録面を有する基板と前記記録面上に形成された反射層と前記反射層上に形成された保護層とを有し、高開口数の光学系を介して出射される短波長レーザービームの読取ビームによって再生される光学式情報記録媒体であって、

前記位相ピット列の各位相ピットが前記短波長レーザービームの入射側から見て陥没した窪みであることを特徴とする光学式情報記録媒体。

【請求項 10】 前記光学系の開口数は 0.80 以上であることを特徴とする請求項 9 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 11】 前記短波長レーザービームは $405 \pm 5 \text{ nm}$ の波長を有することを特徴とする請求項 9 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 12】 前記反射層の厚さが前記位相ピット列の各位相ピットの凹部の内側面において他部におけるより薄くなっていることを特徴とする請求項 9 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 13】 前記反射層は、前記記録面に亘って前記基板の主面に垂直な方向において略同一の厚みを有することを特徴とする請求項 12 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 14】 前記保護層の厚さが $0.1 \pm 0.03 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 9 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 15】 前記位相ピットによって変調を受けた前記短波長レーザービームについての前記反射層の反射率の最大値が 10% 以上 25% 以下の範囲内にあることを特徴とする請求項 9 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 16】 前記反射層は Ti, Cr, Zn, Mn, Cu, Pd, Mg 及び Si のうち少なくとも 1 つを含む Al を主成分とする合金からなり、前記反射層の厚さは前記基板の主面に垂直な方向において 14 nm 未満であることを特徴とする請求項 9 記載の光学式情報記録媒体。

【請求項 17】 前記反射層は Pd, Ti, Cu, Si 及び Sn のうち少なくとも 1 つを含む Ag を主成分とする合金からなり、前記反射層の厚さは前記基板の主面に垂直な方向において 20 nm 未満であることを特徴とする請求項 9 記

載の光学式情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク等の光学式情報記録媒体に関する。

【0002】

【従来技術】

光学式情報記録媒体として、CD及びDVD等の光ディスクが知られている。図1に示す如く、光ディスク1は、情報を担う位相ピット列（図示せず）が設けられた記録面3を有する基板2を含んでいる。記録面3には、A1等からなる反射層4が積層されている。反射層4には、反射層を保護する樹脂からなる保護層5が積層されている。光ディスク1の中心部には、ディスクを貫通する中心孔6が設けられている。

【0003】

光ディスク1は、中心孔6に嵌合する部材が設けられた回転自在なターンテーブル（図示せず）に載置されて回転されつつ、そのピット列に担われている情報が光ピックアップ7によって読み取られる。光ピックアップ7は、コヒーレントなレーザビーム8を発射する半導体レーザ9を含む。レーザビーム8は、コリメータレンズ10、ビームスプリッタ11、対物レンズ12の順に透過する。対物レンズ12によって集光されたレーザビーム8は、光ディスク1の基板側から入射する。基板2から入射したレーザビーム8は反射層4にて反射し、入射方向とは逆方向に進行する。この反射レーザビームは対物レンズ12、ビームスプリッタ11を進行し、ビームスプリッタ11によりレーザ光軸に対して垂直方向へと進行方向を変更され、集光レンズ13を介して検出器14にて受光される。検出器14は受光されたレーザビームを電気信号に変換する。該電気信号は信号処理回路（図示せず）にて信号処理されて、ピット列によって担われている情報が再生される。

【0004】

周知の如く、DVDやCDの如き光ディスクは、光ディスク原盤表面上に蒸着

した金属層上に更にメッキを施すことによって得られるスタンパーを用いてポリカーボネート等の熱可塑性ポリマーをモールド成形することによって得られる。

このモールド成形においては、溶融したポリマーをモールド型内に流し込む際、空気が型内に残らないようにするように、スタンパ上のピットはスタンパの基準表面に対して凸状となっている。

【0005】

従って、図1に示した従来の光ディスクにおいては、図2の拡大斜視図からも明らかな如く、熱可塑性ポリマーからなる基板2の記録面3の位相ピット15は、記録面3の基準平面からは凹となっており、これを基板2を透過する読取ビーム8によって読み取る場合、位相ピット15は読取ビーム入射側から見て凸状となっていることが明らかである。

【0006】

この様子は、図1の光ディスク1の断面を示す図3からも明らかである。換言すれば、位相ピット15は、基板2の記録面3の基準面に対する窪みとして形成されている。記録面3と反射層4との境界面にて反射したレーザビームのうち、位相ピット15において反射したレーザビームは、回折を生じる。その結果、位相ピット15が設けられていない部分で反射した反射光に比べて、位相ピット15で反射した反射光の方が小となる。かかる反射光量の変化が検出器14からの信号出力となる。この信号が信号処理回路（図示せず）によって処理され、原情報が再生されるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

読取ビーム入射側から見て凸状となっている位相ピットが設けられた光ディスクを開口数の低い対物レンズを用いた再生装置において再生する場合、位相ピットの大小に拘らず、位相ピットに担われた情報と情報再生装置にて再生された情報とが一致する。しかしながら、光ディスクの容量をより大とすることを目的として、高開口数の対物レンズを有する再生装置を用いた場合、小なる大きさの位相ピットに担われた情報と該位相ピットから再生装置にて再生された情報とが一致しなくなる。

【 0 0 0 8 】

その一例を図 4 に示す。図 4 は、トラックピッチ 3 2 0 n m、最短ピット長 1 4 9 n m の 1 - 7 変調の凸状ピット列を、開口数 0 . 8 5 の対物レンズと波長 4 0 5 n m の読取レーザビームとを用いて再生したときの再生波形を示している。この再生信号波形例によれば、2 T のピット長を有するピットに対するアイパターン（太線で表示）の中心レベル L_0 が、その他の長さのピットに対するアイパターンの中心レベルに比べて低くなっていることが判る。このレベルの低下は、対物レンズの開口数が大きくなったことによって増大した偏光の影響によるものである。かかる影響によって、位相ピットが実際よりも大きく検出され、しかもその誤検出はピット長が短くなればなる程顕著に発生する。

【 0 0 0 9 】

上記現象を解決するには、位相ピットを小さく形成することが有効であるが、例えば 2 T ピット等の 1 4 9 n m と十分短い最短ピットを更に小さく形成するのはディスク作成上困難である。

本発明が解決しようとする課題には、上述した問題が 1 例として挙げられる。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の光学式情報記録媒体は、情報を担う位相ピット列が設けられた記録面を有する基板と、前記記録面上に形成された反射層と、前記反射層上に形成された保護層と、を有する光学式情報記録媒体であって、前記位相ピット列の各位相ピットが読取レーザビームの入射側から見て陥没した窪みであることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また請求項 9 に記載の光学式情報記録媒体は、情報を担う位相ピット列が設けられた記録面を有する基板と前記記録面上に形成された反射層と前記反射層上に形成された保護層とを有し、高開口数の光学系を介して出射される短波長レーザビームの読取ビームによって再生される光学式情報記録媒体であって、前記位相ピット列の各位相ピットが前記短波長レーザビームの入射側から見て陥没した窪みであることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例を、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。

図 5 に示す如く、本発明による光ディスク 1 A は、情報を担う位相ピット 1 5 A の列が設けられた記録面 3 を有する基板 2 を含む。位相ピット列の各位相ピット 1 5 A は、レーザビーム 8 の入射側から見て陥没した窪みとなっている。

【 0 0 1 3 】

記録面 3 の上に、レーザビーム 8 を反射させる反射層 4 A が設けられている。反射層 4 A の上に、樹脂からなる保護層 5 が設けられる。保護層 5 の厚さは、好ましくは $0.1 \pm 0.03 \text{ mm}$ である。

本発明による光ディスク 1 A の記録情報を再生する場合、保護層 5 を介して反射層 4 A の表面へレーザビーム 8 を入射させて反射層 4 A において反射されたレーザビームを光ピックアップ（図示せず）によって検出することによって、記録面 3 の位相ピット列に担われた情報を読み取ることが出来る。

【 0 0 1 4 】

図 6 に示す如く、位相ピット 1 5 A は、レーザビーム 8 の入射側から見て基板 2 が陥没した窪みである。そしてレーザビーム 8 は反射層 4 A において反射されるのであり、反射層 4 A の断面形状が位相ピット 1 5 A の断面形状と同一でなければ正しい情報の再生が出来ない。そこで、反射層 4 A の厚さは、位相ピット 1 5 A の凹部の内側面において他部におけるより薄くするのが好ましい。例えば位相ピット 1 5 A の内側面における厚さ T_a と位相ピット 1 5 A の底部における厚さ T_b とを比較すると、底部における厚さ T_b の方が大である ($T_a < T_b$)。位相ピット 1 5 A の凹部の内側面における厚さを他部における厚さより薄くすることによって、反射層 4 A の読取レーザビーム 8 が入射する反射層 4 A の表面の凹凸形状が記録面 3 の凹凸形状と等しくすることが出来る。

【 0 0 1 5 】

換言すれば、反射層 4 A は、基板 2 の主面に垂直な方向において略同一の厚さを有することが望ましい。つまり、位相ピット 1 5 A の内壁面での主面に垂直な方向における厚さ (T_c) 及び位相ピット 1 5 A の底面での主面に垂直な方向に

おける厚さ (T_b) は、略同一 ($T_c \cong T_b$) にされ得る。

上記の如き位相ピット列の凹部の内側面において他部よりも薄くなっている反射層を形成するには、例えばスパッタリング法が使用され得る。

【0016】

スパッタリング法を用いて反射層を形成する場合、図7に示す如きスパッタ装置が使用され得る。スパッタ装置16は、基板2よりも小なる大きさのターゲット17と基板2との間を30mm以上（例えば100mm）の距離だけ離し、基板2の主面に垂直な中心軸 (CA_s) に対してターゲット17の中心軸 (CA_t) を偏倚させ、記録面3とターゲット17とを対向させる。次いで、回転装置（図示せず）を用いて基板2の中心軸 (CA_s) の回りに基板2を回転させつつターゲット17をスパッタリングさせると、スパッタされたターゲット材が、プラズマ18から基板の中心軸 CA_s にほぼ平行な状態で（基板の主面に対してほぼ垂直に）飛来する。故に、基板の中心軸 (CA_s) 方向において略同一の厚さの反射層4Aを形成することが出来る。

【0017】

なお反射層4Aに使用される材料は、Ti, Cr, Zn, Mn, Cu, Pd, Mg及びSiのうち少なくとも1つを含むAlを主成分とする合金が使用され得る。該合金を用いた場合、反射層4Aは、基板2の主面に垂直な方向において14nm未満の厚さを有することが好ましい。

上記材料の他に、反射層4AにはTi, Cu, Pd, Si及びSnのうち少なくとも1つを含むAgを主成分とする合金が使用され得る。この場合、反射層4Aは、基板2の主面に垂直な方向において20nm未満の厚さを有することが好ましい。

【0018】

本発明による光ディスクは、高開口数の光学系を介して短波長レーザービームを読取ビームとして出射する再生装置にて再生され得る。高開口数の光学系は、例えば開口数が0.80以上の対物レンズを含む。短波長レーザービームは、例えば波長405±5nmのレーザービームである。

図8は、波長405nmのレーザービームを開口数0.85の対物レンズを介し

て読取ビームを出射する再生装置によって、2 T から 8 T のピット長（2 T ピット長は 1 4 9 n m）を有するピットが設けられた本発明による光ディスクを演奏した場合に得られる再生信号波形の測定例を示すグラフである。2 T のピット長のピットに対するアイパターン（太線）の中心レベル L_0 が、他のピット長のピットに対するアイパターンの中心にほぼ一致する。つまり、位相ピットを読取ビーム側から見て凹状にすることによって、位相ピットの大小に拘らず位相ピット列の凹凸形状が正しく検出されるので、正しい情報を担う再生信号が得られる。

【 0 0 1 9 】

図 9 は、光源側から見て凹状に位相ピットを設けた光ディスク及び凸状に設けた光ディスクの各光ディスクにおいて、最短ピット長を 0. 1 5 9 μ m、トラックピッチを 0. 3 0 μ m としてピット列を設け、開口数 0. 8 5 の対物レンズと波長 4 0 5 \pm 5 μ m のレーザ光源を有する再生装置にて再生して得られた再生信号の再生ジッターの測定例を示している。光源側から見て凹状に位相ピットを設けた光ディスクは、位相ピットを凸状に設けた光ディスクに比べてジッターが低くなった。つまり、位相ピットを光源側から見て凹状にすることによって、高開口数の光学系と短波長のレーザ光源を有する再生装置を使用しても、再生時における信号再生能力の低下が発生し難くなる。

【 0 0 2 0 】

反射層 4 A の材料として、A l T i （A l : T i = 9 9 : 1）を使用し、基板 2 の主面に垂直な方向における厚さを 8 n m とした光ディスク（最短ピット長：1 4 9 n m、トラックピッチ：3 2 0 n m）の評価を行った。該光ディスクにおいて、反射率は 1 8. 6 % であった。また該光ディスクの再生ジッターは、7. 5 % であった。

【 0 0 2 1 】

変形例として反射層 4 A の材料を A g P d C u （A g : P d : C u = 9 8. 1 : 0. 9 : 1. 0）とし、基板 2 の主面に垂直な方向における厚さを 1 7 n m とした光ディスクを形成した。該光ディスクにおいて、反射率は 1 7. 8 % であった。また該光ディスクの再生ジッターは、7. 1 % であった。

なお、本発明の光ディスク 1 A における読取レーザビームの反射率が、信号再

生時に位相ビットによって変調を受けた場合に、10%以上25%以下の範囲内に最大値を有することが望ましい。そうすれば、追記型光ディスク及び書換型光ディスクについて推奨されている反射率の範囲に一致し、既存の光ディスクとのコンパチビリティが得られる。

【0022】

情報を担う位相ビット列が設けられた記録面を有する基板と、前記記録面上に形成された反射層と、前記反射層上に形成された保護層と、を有する光学式情報記録媒体であって、前記位相ビット列の各位相ビットが読取レーザビームの入射側から見て陥没した窪みであることを特徴とする光学式情報記録媒体を高開口数の対物レンズを経た読取ビームによって情報を読み取る場合であっても、光ディスクに設けられた位相ビット列によって記録された情報が正しく検出できる。

【0023】

また、情報を担う位相ビット列が設けられた記録面を有する基板と前記記録面上に形成された反射層と前記反射層上に形成された保護層とを有し、高開口数の光学系を介して出射される短波長レーザビームの読取ビームによって再生される光学式情報記録媒体であって、前記位相ビット列の各位相ビットが前記短波長レーザビームの入射側から見て陥没した窪みであることを特徴とする光学式情報記録媒体によれば、高開口数の光学系及び短波長の光源を有する再生装置においても記録情報の再現特性が良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の光ディスク及び光ピックアップを示した側面図である。

【図2】

従来の光ディスクの拡大部分斜視図である。

【図3】

従来の光ディスクの拡大部分断面図である。

【図4】

従来の光ディスクの再生信号波形を示すグラフである。

【図5】

本発明による光ディスクの拡大部分斜視図である。

【図 6】

本発明による光ディスクの拡大部分断面図である。

【図 7】

本発明による光ディスクのスパッタリング方法を示す断面図である。

【図 8】

本発明による光ディスクの再生信号波形を示すグラフである。

【図 9】

従来の光ディスクと本発明による光ディスクの再生ジッターを示すグラフである。

【符号の説明】

1、1 A 光ディスク

2 基板

3 記録面

4、4 A 反射層

5 保護層

1 5、1 5 A 位相ビット

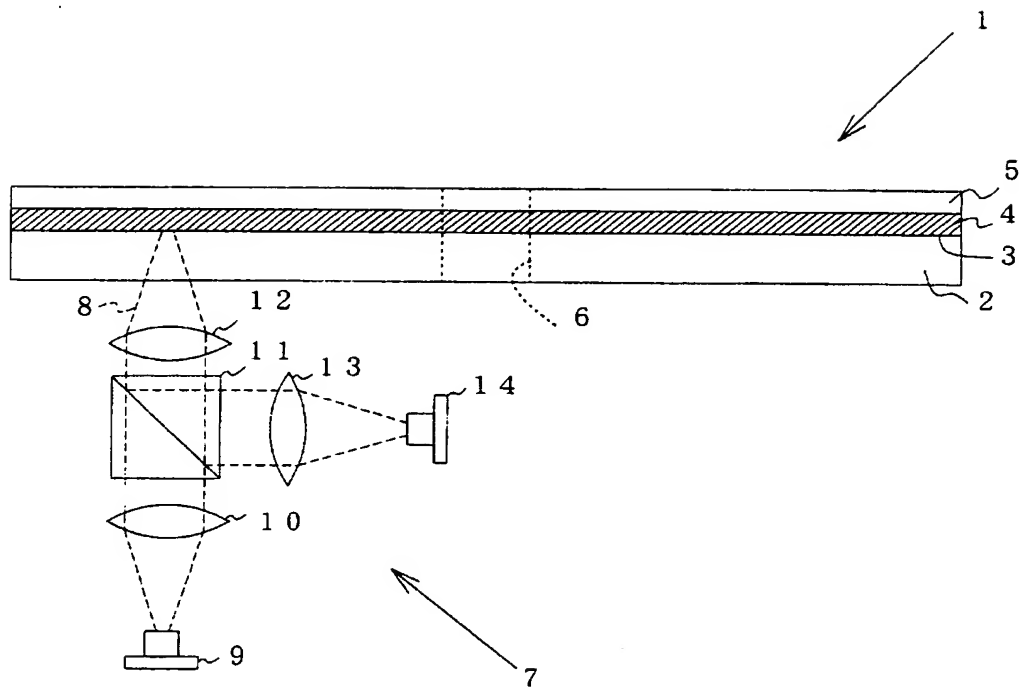
1 7 ターゲット

C A_s 基板の中心軸

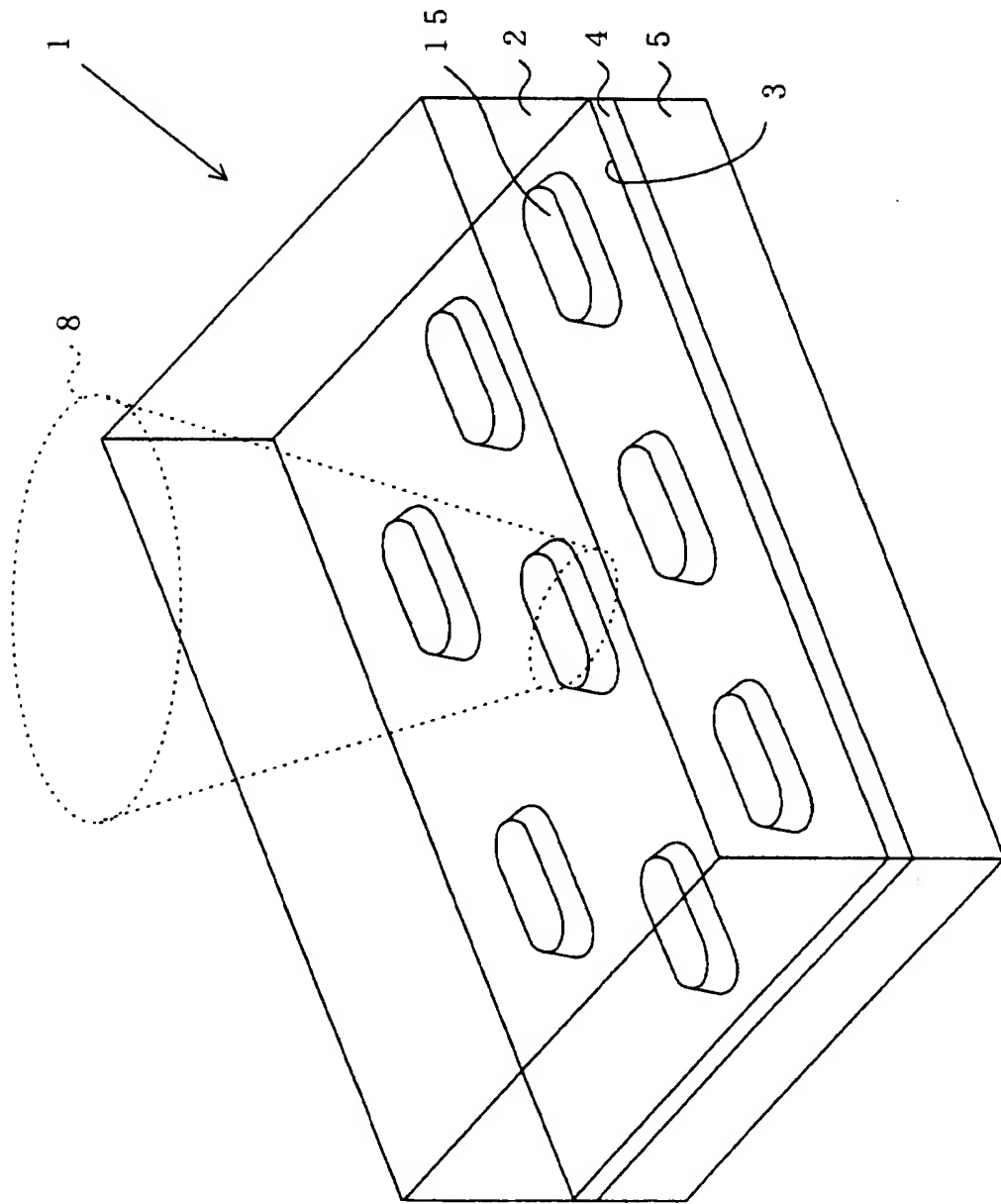
C A_t ターゲットの中心軸

【書類名】 図面

【図 1】

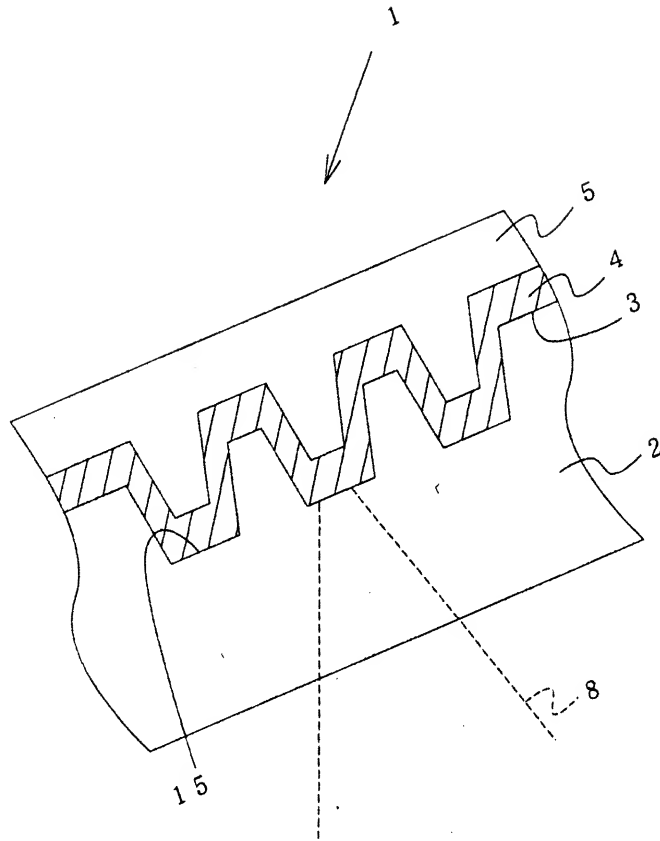


【図2】



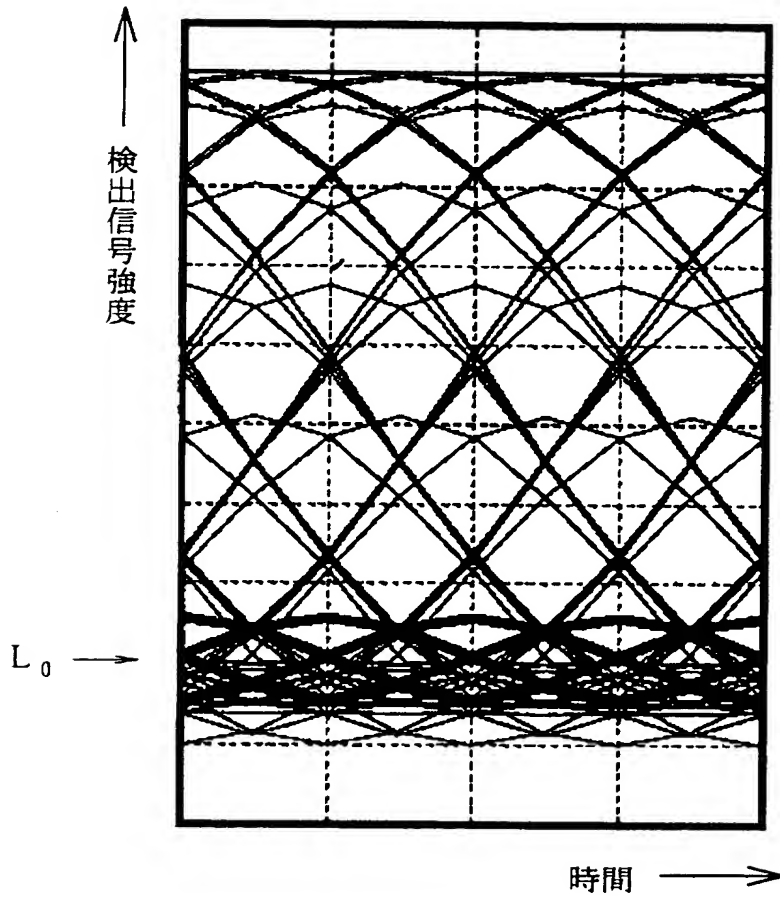
特2002-245135

【図3】

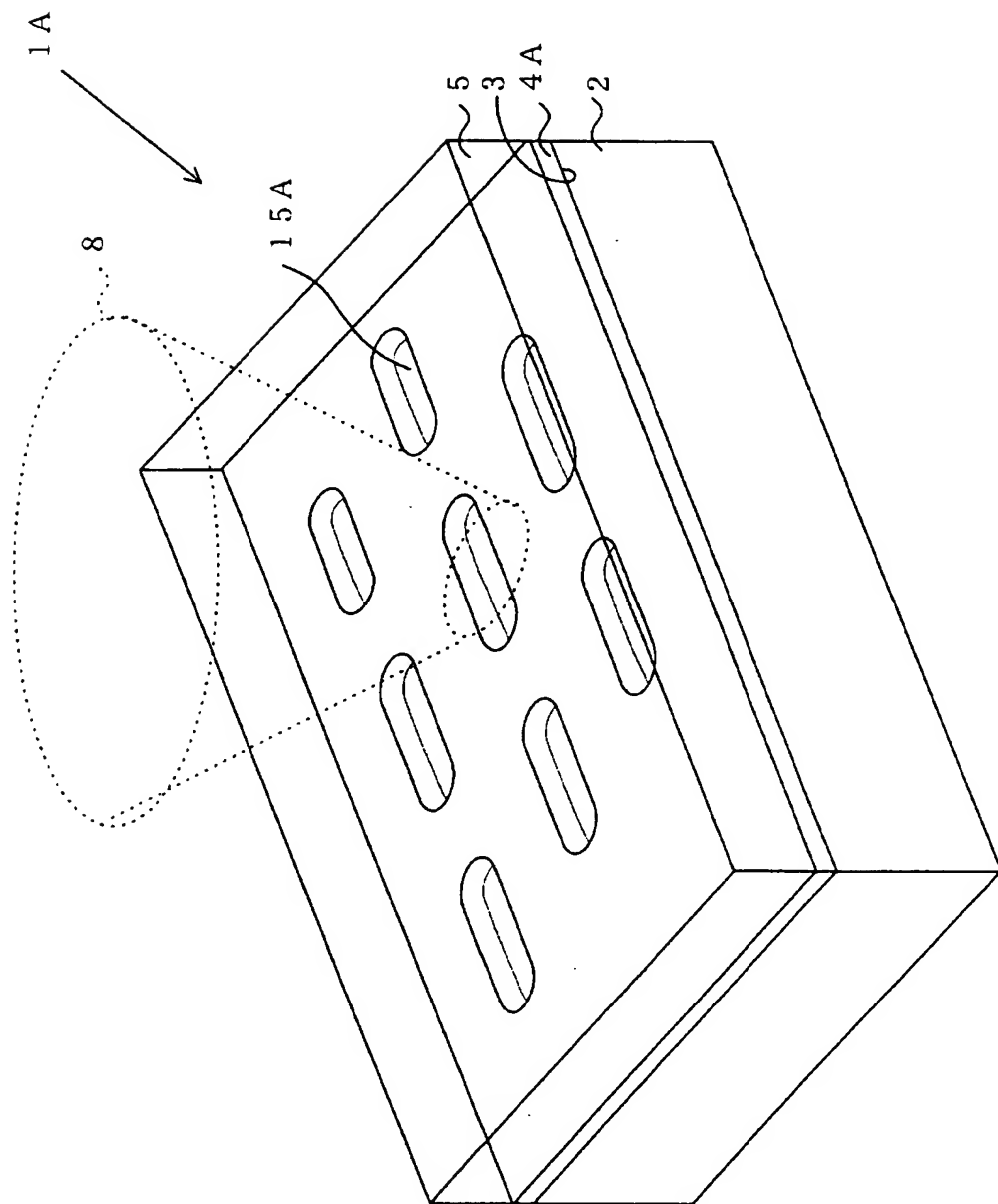


出証特2002-3105467

【図 4】

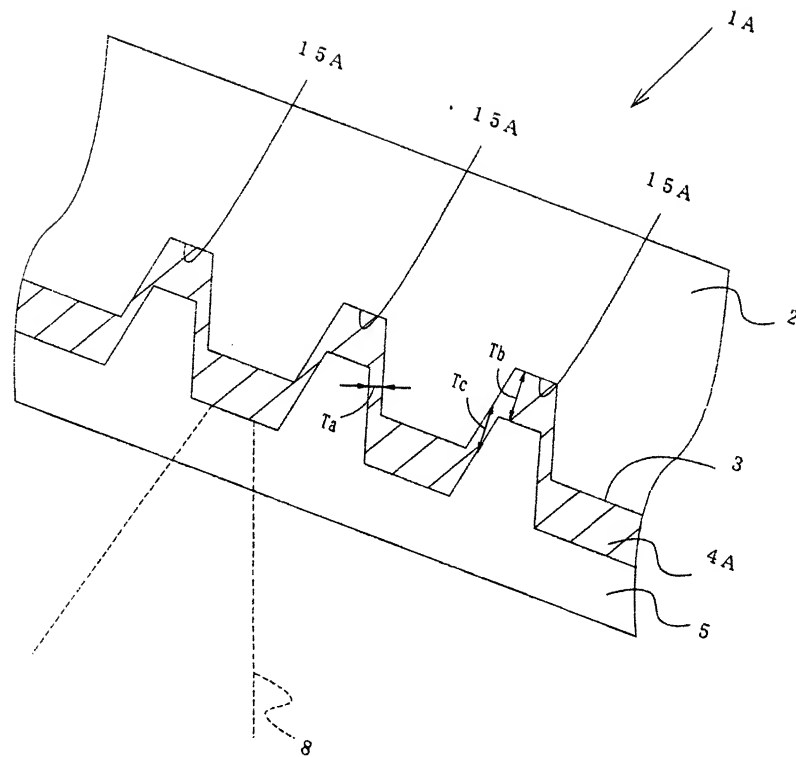


【図 5】



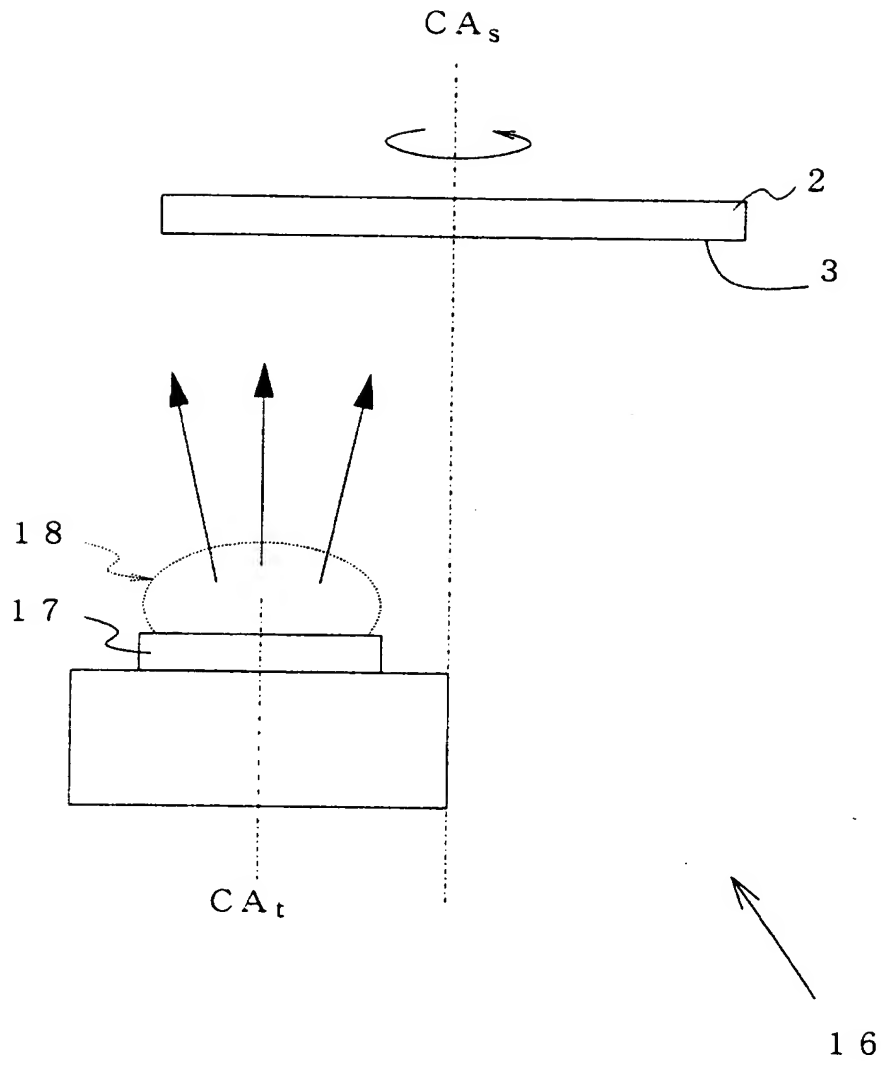
【図6】

特2002-245135

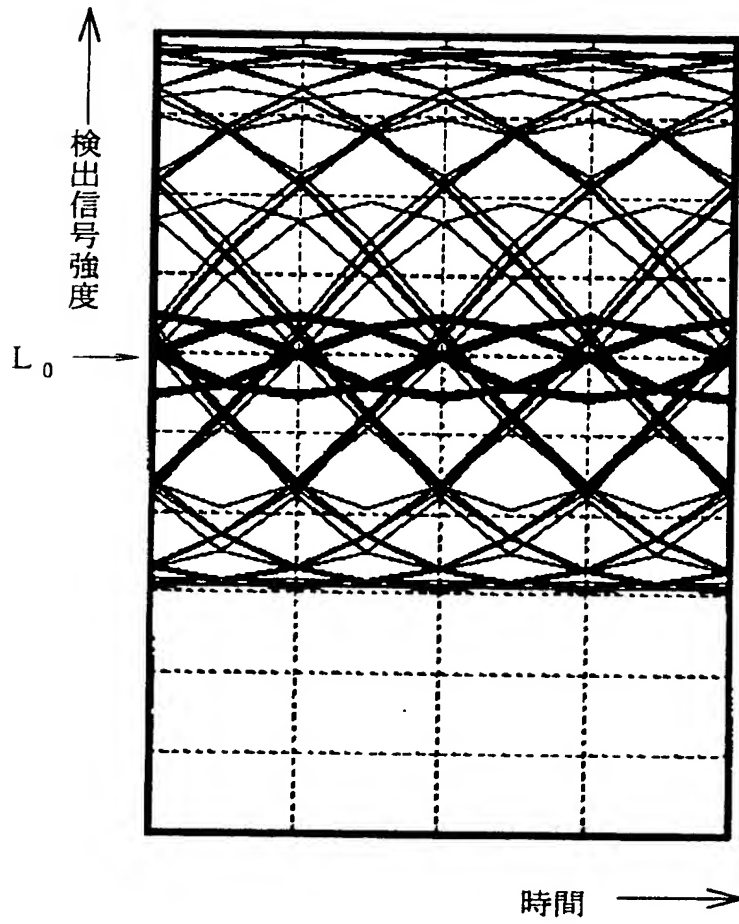


出証特2002-3105467

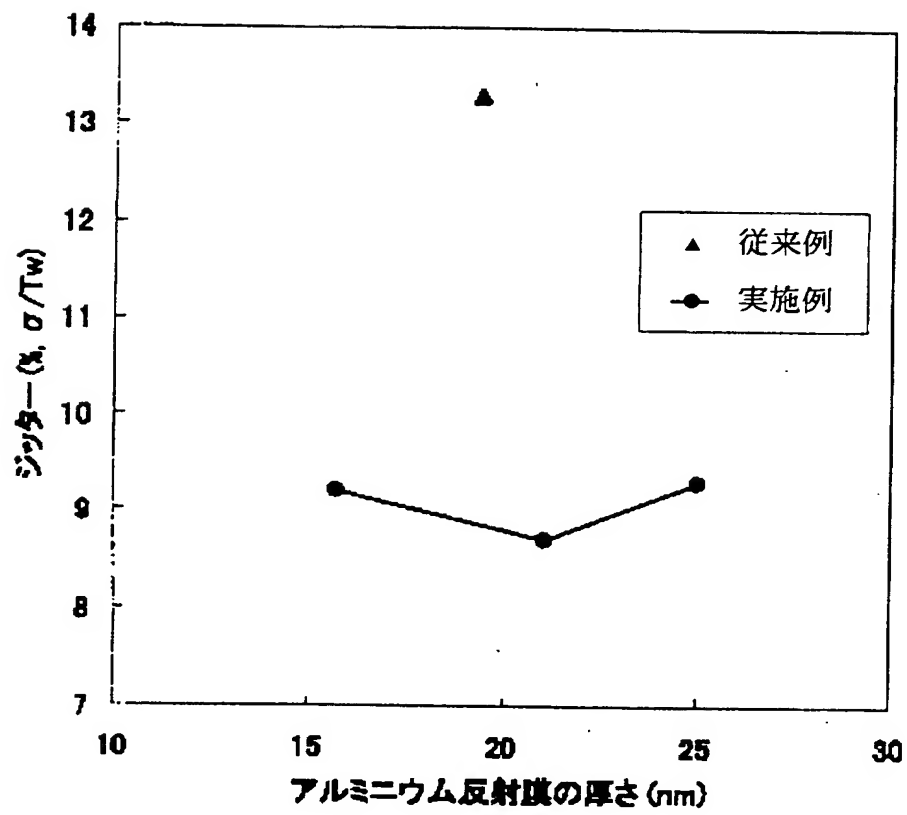
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 信号の再現特性が良い光学式情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 基板と反射層と保護層とを有し、信号再生用レーザビームを保護層から入射せしめて再生を行う光学式情報記録媒体であって、基板には情報を担う位相ピット列が設けられている。位相ピット列の各位相ピットが、信号再生用レーザビームの入射側から見て陥没した窪みとなるように形成される。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 1 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号
氏 名	パイオニア株式会社